



# ETUDES DES USAGES ET DES PUBLICS

OUTIL D'IMAGERIE D'EXPERTISE POUR LA MEDIATION DU BLOC  
DE L'ALCAZAR

Soutenu  
par



Fabrice Martinez / Eloi Gattet

MERCURIO | 31 CHEMIN JOSEPH AIGUIER 13009 MARSEILLE

## TABLE DES MATIERES

1	identite du projet et cadre de l'experimentation .....	2
1.1	Projet : .....	2
1.2	Expérimentation : .....	2
2	Description de la méthodologie de l'étude et des indicateurs retenus .....	3
2.1	Préparation du test.....	4
2.2	Passation du test .....	5
2.3	Interprétation .....	6
3	Analyse des usages numériques induits par le projet .....	7
3.1	USAGE EXPERTISE .....	7
3.2	La fonction « annotations ».....	8
3.3	Expérience utilisateurs « Expertise » .....	8
3.4	Expérience utilisateurs « Médiation ».....	9
4	Retours d'expériences.....	14
4.1	Du point de vue du développement technique : .....	14
4.2	Du point de vue des usages.....	14
4.3	Le déroulement de l'expérimentation .....	14
5	Perspectives de développement des services .....	15
5.1	Caractéristiques répliquables .....	15
5.2	Facteurs clés de succès et freins .....	15
5.3	Actions d'accompagnement pouvant être mises en œuvre .....	16

## 1 IDENTITE DU PROJET ET CADRE DE L'EXPERIMENTATION

### 1.1 Projet :

Le projet consiste à développer deux outils numériques : un premier pour assister les travaux des experts et un second pour une nouvelle expérience auprès du grand public dans le but de développer et de partager les connaissances autour d'un objet d'art ou d'un objet du patrimoine culturel.

Afin de réaliser ces outils, nous avons décidé de créer et de mettre au point une chaîne opératoire reproductible d'acquisition, d'orientation, d'annotation et de valorisation d'imageries d'expertise.

L'imagerie d'expertise est basée sur l'observation de contenus numériques reproduisant le plus fidèlement et le plus précisément possible les surfaces et les formes de l'objet dans le domaine du visible pour l'œil humain.

Pour cela, nous avons décidé d'utiliser la technologie du RTI (lumière ré-éclaire) qui est très complémentaire avec les formats 3D plus couramment utilisés.

Les contenus numériques 3D comportent des limites si l'on souhaite rester fidèle à la réalité et ne pas faire des retouches ou traitement en post production. Nous pensons apporter une solution grâce pour des images fidèles à la réalité grâce au RTI.

Cette technologie, essentiellement utilisée par des scientifiques, n'a pas fait jusqu'ici l'objet de développements permettant une utilisation à plus grande échelle. C'est pourquoi Mercurio propose, sur la base de cette technique qui a fait ses preuves quant à sa capacité à montrer les détails, de développer des outils adaptés aux différents publics. L'objectif est d'analyser les usages par typologie d'utilisateurs afin de proposer des outils permettant de développer des nouveaux usages grâce au numérique.

### 1.2 Expérimentation :

En 2018, après quelques tests convaincants d'acquisition RTI de petits objets et fragments archéologiques, le Musée d'Histoire de Marseille (MHM) a souhaité évaluer avec la startup Mercurio ce que serait l'apport de la technologie RTI si elle était appliquée au bloc dit « de l'Alcazar », un élément d'un monument grec du VI<sup>ème</sup> s avant J.-C. pourvu de graffitis exceptionnels mais présents en si grand nombre qu'ils rendent leur lecture difficile et partielle.

L'enjeu était multiple : créer une solution innovante d'acquisition pour pouvoir scanner n'importe quelle taille d'objet, créer une solution d'annotation autour du RTI et enfin concevoir et réaliser une plateforme d'étude d'une part et un studio de médiation pour le grand public, exploitant les relevés des experts d'autre part.

En participant à cette expérimentation, le MHM et Mercurio espèrent percer les mystères du bloc de l'Alcazar et ainsi compléter l'histoire des origines de la cité phocéenne.

#### 1.2.1 Le bloc de l'Alcazar :

Le bloc dit « de l'Alcazar » est une pierre taillée longue de 2,15 m constituée de 2 fragments jointifs découverte sur le site de l'Alcazar (Marseille) lors de fouilles archéologiques effectuées en 2001 sous la direction de Marc Bouiron. Extrait d'une fosse où il avait été jeté avec d'autres pierres de taille, il semble être l'un des éléments de soubassement d'un édifice du VI<sup>ème</sup> siècle av. J.-C. probablement détruit intentionnellement et enfoui pour effacer la mémoire du sujet auquel cet édifice était dédié.

Ce bloc présente la particularité de porter un très grand nombre de graffiti archaïques superposés (lettres, silhouettes humaines et animales) parmi lesquels se distinguent néanmoins clairement des navires de guerre grecs identifiés par



Patrice Pomey (UMR 7299 Centre Camille Julian, Aix-en-Provence) comme étant des pentécontères, navires propres aux Phocéens mentionnés par Hérodote et dont on aurait ici les seules représentations (extrêmement détaillées qui plus est) connues à ce jour.

Malheureusement l'enchevêtrement des graffitis et les conditions de fouille en 2001 n'ont pas permis d'effectuer un relevé exhaustif des incisions par Jean-Louis Paillet (USR 3155 IRAA, Aix-en-Provence) (cf. photo 1).

Relevé fouilles (sélectif et conditions peu ou prou favorables) : Jean-Louis Paillet, architecte DPLG, IRAA-CNRS, 2001



### 1.2.2 La technologie RTI :

Le RTI, pour «Reflectance Transformation Imaging» ou «Imagerie par transformation de réflectance» est une méthode de photographie informatique qui permet de capturer la couleur et les propriétés optiques de la surface d'un sujet et de le ré-éclairer dynamiquement et interactivement.

Il est néanmoins très difficile d'appliquer la technologie RTI sur des grandes surfaces en raison des contraintes techniques liées au dôme RTI : il n'est possible de numériser que des surfaces plus petites que le dispositif d'acquisition.

Une nouvelle approche de cette solution technologique permettrait peut-être de percer les secrets de ces graffitis et d'infirmer ou confirmer l'hypothèse de travail faisant de ce bloc la partie d'un édifice érigé à la gloire des fondateurs de la ville (arrivée des Phocéens sur le site de Marseille grâce à ces pentécontères ?) et démoli voire mis sous terre lors de la révolution socio-politique qui, selon Aristote, a renversé l'oligarchie fondatrice de Marseille.

### 1.2.3 Présentation de la chaîne opératoire

Comme évoqué précédemment, l'enjeu de ce projet est dans un premier temps de fabriquer une chaîne opératoire reproductible d'acquisition : proposer une solution qui permette de reproduire des acquisitions dans le temps avec les mêmes conditions de numérisation et qui offre une comparaison à l'identique des contenus numériques obtenus. Cette chaîne opératoire pourra également être utilisée pour d'autres objets (lapidaires ou non) dans le futur.

Dans la continuité de l'acquisition, l'objectif est ensuite d'obtenir une chaîne de production numérique permettant l'orientation, l'annotation et la valorisation de rendus RTI sur des sujets de grandes dimensions.

Enfin le dernier enjeu consiste à proposer une expérience pédagogique interactive et ludique au grand public sur la base des résultats d'études des chercheurs.

## 2 DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE DE L'ETUDE ET DES INDICATEURS RETENUS

La première partie de l'expérimentation a permis à Mercurio de relever l'ensemble des défis purement techniques exposés ci-dessus. Nous pouvons d'ores et déjà dire que, de ce point de vue, le projet est un franc succès.

La deuxième partie de l'expérimentation consiste à mesurer la perception et le ressenti des différents publics utilisateurs face à la découverte et à l'usage de ces outils numériques innovants.

Pour cela nous avons décidé de mettre en place une étude d'usage permettant de mieux évaluer la pertinence de notre innovation.

Avant de concevoir et d'implémenter un protocole de test, nous avons dû choisir une méthode d'évaluation pertinente pour notre projet.

Pour respecter les principes mis en place, nous nous sommes appuyés sur la méthodologie du cabinet conseil OÙ sont les dragons (OSLD).

Il s'agit d'une méthode mixte qui combine différentes approches afin de trianguler les informations.

Cette approche regroupe des méthodes issues des sciences de l'informatique et des sciences humaines et sociales : ces deux domaines scientifiques permettent en effet de couvrir les aspects humains et techniques de l'innovation.

Notre étude repose sur le déroulement d'un test séquencé en trois phases :

Phase 1. Préparation du test

Phase 2. Passation du test

Phase 3. Interprétation des données et itérations

## 2.1 Préparation du test

La préparation du test s'est déroulée en 3 étapes.

### 2.1.1 *Élaboration des hypothèses*

Il s'agit de définir et de formaliser les hypothèses qui caractérisent notre innovation et de justifier le développement à grande échelle de la plateforme.

Voici ci-dessous les hypothèses que nous avons retenues et souhaitées tester :

1. Qualité des contenus numériques  
La technologie du RTI permet de visualiser de façon numérique les détails des surfaces difficilement perceptible à l'œil nu. Cela devra permettre une lecture détaillée et plus précise des graffitis sur le bloc de l'Alcazar.
2. Fonction « annotations »  
La création d'un outil d'annotation numérique couplé au rendu du RTI facilite l'étude de l'objet et permet une traçabilité des hypothèses.
3. Expérience Utilisation pour l'étude et l'expertise  
L'utilisation des contenus RTI et des outils d'édition proposés améliore le travail d'expertise des objets.
4. Expérience Utilisation pour la médiation  
La visite guidée est intéressante et la lumière dynamique apportée par le RTI est un plus pour la visualisation des points d'attentions proposés.

Afin de pouvoir tester ces hypothèses, nous avons proposé un outil numérique plutôt avancé dans le développement. Il ne s'agit pas d'une maquette, mais plutôt d'une version Beta (prototype final) afin de donner aux utilisateurs le maximum de liberté d'utilisation.

Les tests utilisateurs ont ensuite vocation à constituer une validation avant un éventuel déploiement sur le marché.

### 2.1.2 *Élaboration d'un protocole de test*

Lors de la mise en place de notre protocole de test, nous avons prévu de réaliser deux protocoles différents.

=> Dans le cadre de la validation des hypothèses 1, 2 et 3 nous avons mis en place un protocole qui repose sur une approche qualitative.

=> Dans le cadre de la validation de l'hypothèse 4, nous avons souhaité tester la solution au travers un mixte des deux approches, qualitatives et quantitatives.

Cependant, faute de temps suffisant en raison de la durée de développement du projet, la partie quantitative n'a pas été suffisamment déployée. Par conséquent nous n'avons pas pu mettre en place des indicateurs numériques de mesures dans le viewer grand public.

Par ailleurs les multiples bouleversements du calendrier (liés notamment à la crise sanitaire) nous ont conduit à adapter les protocoles aux nouvelles contraintes du service médiation de notre partenaire culturel (MHM) et finalement à opter pour une approche purement qualitative pour cette première expérimentation auprès du grand public.

Par conséquent, le protocole de test a été établi en deux phases, dans un premier temps dans le cadre d'un usage « Expertise » puis dans un deuxième temps dans le cadre d'un usage « Médiation » .

### 2.1.3 *Identification d'un référentiel*

Concernant l'usage « expertise », les résultats ont pu être comparés à la méthode classique de relevé in situ, méthode qui avait notamment été réalisé en 2001 par Jean-Louis Paillet (USR 3155-IRAA, Aix-en-Provence).

Concernant l'usage « médiation », les expériences numériques comparables sont principalement composées d'images 2D ou de contenus vidéo ou 360°.

Les expériences 3D de médiations étant généralement proposées dans des formats immersifs nécessitant le port d'un casque adapté. Nous avons exclu ces solutions de notre référentiel de comparaisons.

## 2.2 *Passation du test*

Les conditions de passation des tests ont été réalisées en environnement naturel, c'est-à-dire dans les mêmes conditions que celles prévues lors du déploiement de l'outil final.

Les hypothèses que nous souhaitions tester se répartissant sur deux usages différents, nous avons décidé de réaliser deux tests afin de les adapter à chacune des typologies d'usagers.

Dans le cas du test « expertise », nous avons réuni une population de 6 experts reconnus pour leurs connaissances scientifiques et ayant des niveaux de connaissance très différents des outils numériques dans le cadre de l'exercice de leur métier.

Nous les avons laissés libres d'utiliser l'outil comme ils le souhaitaient afin d'effectuer leurs observations. L'outil mis à disposition comportait une aide sommaire en ligne décrivant les principales fonctions de l'outil.

Le test s'est déroulé sur une période de 10 jours. L'objectif était de laisser suffisamment de temps aux experts afin qu'ils puissent revenir autant de fois que nécessaire effectuer leurs observations.

Durant cette période de test, Mercurio est resté en support à la demande pour des conseils à l'utilisation.

Dans le cadre du test « médiation », nous nous sommes placés dans les conditions du réel en invitant un public non spécialement initié à l'histoire de Marseille, ni aux civilisations de l'antiquité. Nous avons souhaité conserver le public habituel du Musée. L'échantillon testé représente une centaine de personnes.

### 2.3 Interprétation

La phase d'interprétation des résultats a principalement consisté à recueillir les résultats des deux tests et à les mettre en perspective avec les référentiels que nous avons définis.

Pour le test sur la partie « expertise » l'interprétation n'a pas été très complexe car les avis étaient très convergents sur l'utilité de l'outil proposé. En effet, les expertises du bloc de l'Alcazar semblaient jusqu'à présent stagner faute de possibilité technique de déchiffrement des multiples graffitis.

Les contenus proposés aux experts ont clairement été salués comme une avancée permettant de poursuivre et reprendre les études. (Hypothèses 1 et 2)

Concernant les hypothèses d'utilisation (hypothèses 3 et 4), l'interprétation doit être pondérée par la connaissance et l'aisance des publics face à l'utilisation des outils du numérique.

Il sera intéressant pour une prochaine étude de bien différencier les réponses selon ce critère d'aptitude.

### 3 ANALYSE DES USAGES NUMERIQUES INDUITS PAR LE PROJET

Voici l'analyse des deux études réalisées pour l'usage « expertise » et l'usage « médiation ».

#### 3.1 USAGE EXPERTISE

##### 3.1.1 *Qualité des contenus*

Concernant la qualité des contenus, l'étude auprès des experts a permis de faire ressortir les points suivants :

#### *Une chaîne de production qui fait ses preuves*

La réalisation de la chaîne d'acquisition et traitement RTI pour la numérisation d'objets de grandes longueurs était un vrai enjeu technique pour Mercurio.

Bien que la plupart de nos interlocuteurs n'étaient pas conscients de cet enjeu technique lié à la production des contenus numériques, nos interviews font ressortir que la qualité des contenus proposés est reconnue comme étant TRES SATISFAISANTE pour nos interlocuteurs.

#### *Le format RTI a de la valeur pour l'étude et l'expertise visuelle d'objets*

En effet, les utilisateurs ont particulièrement apprécié la possibilité de voir apparaître les reliefs en surface en conservant une image bien définie quelles que soient les variations apportées sur celle-ci.

Le principe de la variation dynamique de la lumière sur les zones à observer, principe même sur lequel repose la technique du RTI, a été approuvée à l'unanimité comme un vrai bénéfice supplémentaire pour l'observation des zones à étudier.

C'est notamment en combinant la fonction zoom sur l'image avec l'utilisation des filtres spéculaires, filtres qui permettent de visualiser un niveau de détail non visible à l'œil nu que l'on obtient ce gain technique majeur pour l'observation scientifique des objets.

La comparaison avec les images 2D et les rendus en 3D permet de confirmer l'intérêt du format RTI, véritable alternative à ces deux formats visuels. Selon les utilisateurs il apporte réellement un avantage concernant les besoins de visualisation de détails, là où les deux autres formats traditionnels atteignent leur limite technique pour réaliser des observations précises.

Cependant la possibilité de visualiser les objets selon différentes orientations spatiales qu'offrent les rendus en 3D constitue un besoin clairement exprimé et fondamental pour l'expertise.

La quasi-totalité des utilisateurs souhaitent pouvoir bénéficier des deux systèmes en même temps ou tout au moins avoir la possibilité de choisir le point de vue à étudier.



### 3.2 La fonction « annotations »

#### *Intégration de la fonction Annotations réussie*

Le fonction annotation développée ici reprend les grands principes des outils d'annotations d'images en 2D ou en 3D.

Les retours que nous avons eu sur la fonction ont été très variables en fonction du niveau de maîtrise des outils numériques des experts.

Pour les moins expérimentés, il a fallu passer du temps à expliquer le principe de fonctionnement et la manière d'utiliser un outil d'annotation numérique. Une fois cette étape de formation réalisée, le travail de relevé a été réalisé facilement.

Quant aux utilisateurs plus confirmés, ils nous ont proposé d'ajouter des fonctionnalités tels que :

- La possibilité de faire varier les types de traits
- La possibilité d'importer une charte graphique liée aux usages du métier
- La possibilité de varier la manière d'effectuer le relevé en fonction des zones observées (trait, brosse, spray...)

De manière générale, la majorité des experts indique que l'ergonomie de l'outil est satisfaisante.

L'utilité de cette fonction est apparue comme étant indispensable dans le cadre d'une expertise, et l'aspect collaboratif est également un besoin souligné.

Dans le cadre de l'expérimentation, nous avons joué le rôle du super administrateur en gérant les droits de création des calques aux différents utilisateurs. Il faudra à l'avenir développer un module de gestion collaborative plus complet afin d'intégrer par exemple des méthodologies spécifiques au différents domaines d'expertises.

La notion de partage entre experts apparaît comme étant également une dimension à prendre en compte. Ici les informations ont pu être partagées de manières consécutives. Une plateforme collaborative en temps réel ouvrirait d'autres perspectives collaboratives.

### 3.3 Expérience utilisateurs « Expertise »

Lorsque nous interrogeons les utilisateurs sur l'expérience vécue en tant qu'expert, lors de l'utilisation des contenus RTI, il ressort de manière unanime une très grande satisfaction de la découverte de cet outil.

Tous indiquent que les visuels transmis ont permis d'effectuer un travail qu'il était devenu difficile de faire soit à l'œil nu ou avec le recours aux images 2D et 3D. L'interprétation prend ainsi une nouvelle dimension grâce à la visualisation de détails jusqu'ici non perceptibles.

De manière générale, les utilisateurs soulignent la qualité de contenus numériques mis à disposition et la fluidité de navigation pour parcourir l'image. La possibilité d'utiliser la lumière de manière numérique s'impose comme une évidence pour observer en détail les zones d'étude.

Cette évidence conduit systématiquement et naturellement l'utilisateur à vouloir visualiser d'autres points de vue, comme il le ferait devant un objet en situation réelle.

Il s'agit là d'une limite technique, qui nécessite la mise en place d'un axe de développement en R&D pure car le défi technologique est important.

Dans l'intermédiaire, nous pouvons proposer des solutions de substitution reposant par exemple sur des choix prédéfinis de vues à réaliser au moment de la numérisation.

Ces développements pourront être intégrés dans les prochaines versions de la plateforme d'expertise de notre outil.

L'expérimentation utilisateur a également fait ressortir un deuxième axe de développement lors des sessions de travail pour l'expertise : il s'agit des aspects collaboratifs permettant notamment le partage de travail en les différents experts.

Une attention particulière sera portée à ce type de développement dans le futur.

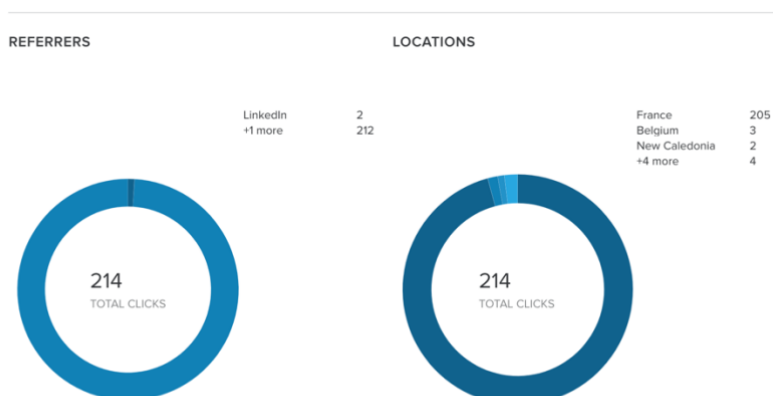
### 3.4 Expérience utilisateurs « Médiation »

En ce qui concerne l'étude « Médiation », nous avons retenu les critères d'évaluation suivants :

- Le nombre de connexions
- La facilité de navigation de l'outil
- L'utilisation de la lumière variable
- L'acquisition de connaissances
- La reproductibilité de l'expérience

#### 3.4.1 Le nombre de connexions

*Le nombre de connexions était d'environ **200** à la fin de la période d'évaluation.*

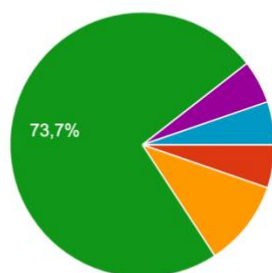


Compte tenu du fait que l'objectif pour le test était d'avoir un échantillon de 100 personnes, la volumétrie d'entrée correspond aux pré-requis pour analyser un échantillon suffisamment représentatif des premières tendances utilisateurs Grand Public.

Afin de mesurer l'attractivité de l'outil, nous prévoyons d'utiliser les futures campagnes de médiation en comparaison avec les autres outils proposés pour la médiation numérique.

Comment avez vous eu connaissance du projet?

19 réponses



- Lors d'une visite au musée
- Dans la presse
- Via les médias numériques du musée d'histoire de Marseille ou de la Ville de Marseille
- Via Mercurio
- Réseau social
- Via un ami

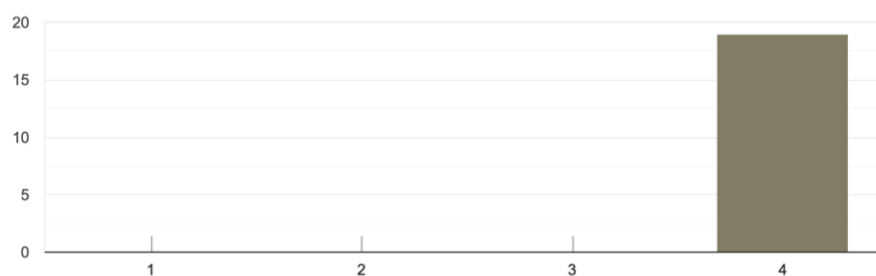
### 3.4.2 Expérience utilisateur

L'analyse des réponses s'effectue finalement sur un panel de 19 personnes qui ont volontairement souhaité répondre au questionnaire proposé en ligne.

*100% des visiteurs recommandent la visite à un proche et 85% se déclarent TRES SATISFAITS de l'expérience*

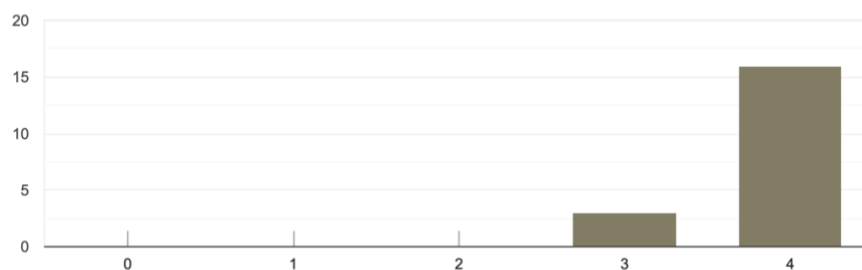
Recommanderiez vous cette expérience à vos amis et proches?

19 réponses



Si vous deviez donner une note de 1 à 4 pour l'expérience de votre visite ?

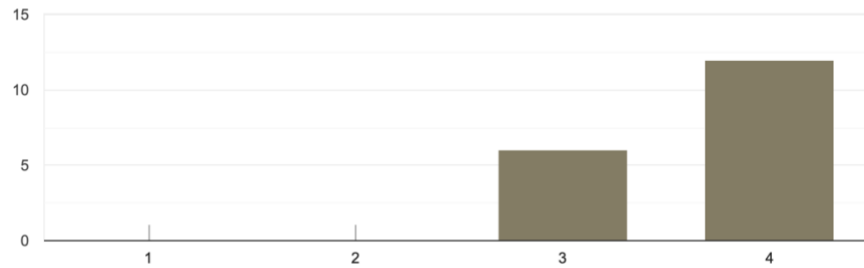
19 réponses



*L'outil est fluide et facile à utiliser*

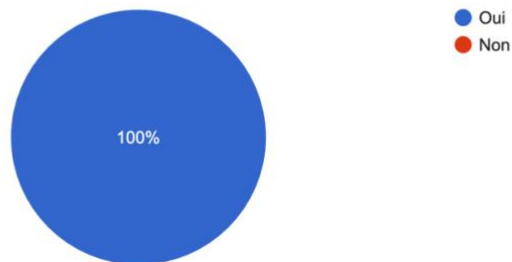
L'interface est elle facile à utiliser?

18 réponses



Avez vous réussi à vous déplacer dans l'image?

19 réponses



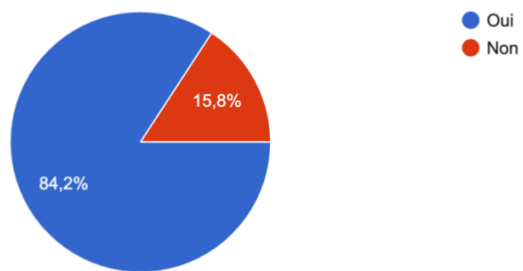
*La fonction LUMIERE est fortement appréciée*

Quelle fonctionnalité avez vous le plus apprécié?

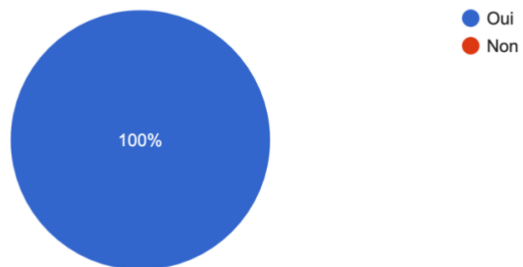
13 réponses

- La lumière !!!
- Le dessin en traits noir qui fait apparaître les formes
- Faire varier la lumière
- Lumière
- la bulle d'info qui s'ouvre sur chacune des image quand on clique sur son numéro
- Variation de lumière
- La gestion de la lumière
- pouvoir voir les détails non visible à l'œil nu
- le variateur de lumière apporte un plus, encore sous-exploité

Avez vous vu que vous pouviez faire varier la lumière en activant l'ampoule en bas à droite?  
19 réponses



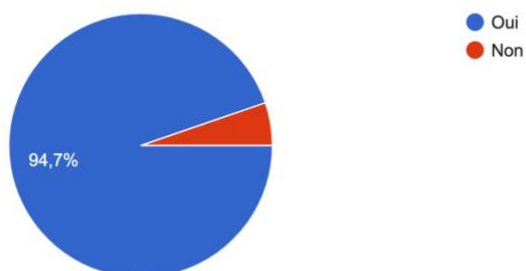
Si oui, trouvez vous que faire varier la lumière apporte quelque chose à l'expérience?  
15 réponses



*La transmission des connaissances est positive*

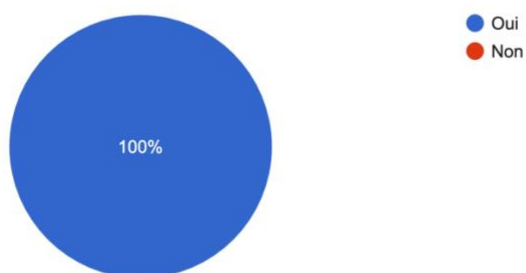
En savez vous plus sur le bloc de l'Alcazar à l'issue de cette visite virtuelle?

19 réponses



Voudriez vous vivre d'autres visites virtuelles de ce type?

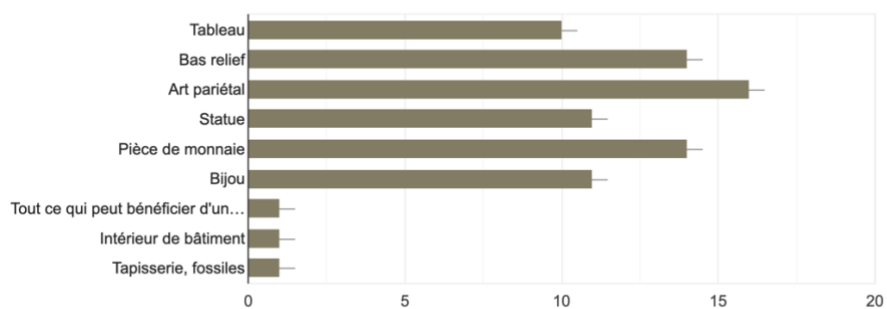
19 réponses



*Les visiteurs imaginent facilement faire le même type de visite avec d'autres objets, l'art pariétal étant le plus cité.*

Selon vous, cette expérience de visite virtuelle serait adaptée pour :

19 réponses



## 4 RETOURS D'EXPERIENCES

Les retours d'expériences que nous retirons de cette expérimentation sont multiples.

### 4.1 Du point de vue du développement technique :

Nous avons tout d'abord validé notre savoir-faire relatif à l'acquisition numérique de grandes surfaces en vue de la réalisation de contenus au format RTI

- A l'avenir, nous pouvons figer les caractéristiques du dispositif à réaliser et lancer la phase de prototype préindustriel pour ce type de numérisation.
- Nos algorithmes de traitement sont également validés pour ce type de traitement XXL.

En ce qui concerne ensuite le développement de la plateforme Expertise, nous validons les fonctions de visualisation et d'annotations proposée ainsi que l'interface utilisateurs.

- Nous pouvons enrichir l'outil d'annotations de nouvelles fonctions.
- Il sera intéressant de développer l'aspect collaboratif entre experts.

Enfin, pour le développement de la plateforme Médiation, nous validons l'interface utilisateur proposé qui a permis de réussir le test utilisateur avec succès.

### 4.2 Du point de vue des usages

L'expérimentation a véritablement permis de valider l'utilité des contenus numériques au format RTI lorsque l'on souhaite observer des points de détail à la surface d'un objet.

Au-delà du succès technique, nous avons pu mettre en évidence l'utilité de ce type de contenus au cœur de deux types d'usages différents, mais néanmoins reliés par une même source numérique.

Nous avons ainsi pu mesurer combien ces deux usages se complètent et entrevu l'intérêt de les inscrire dans un continuum de production et d'édition. Cela aurait un double effet positif : une valorisation améliorée par ce double enjeu et des économies d'échelle grâce à l'utilisation de même sources numériques.

Si l'on observe chacun des deux usages, les retours sont très encourageants, et constituent une première étape qui va nous orienter vers la mise en place de nouvelles fonctionnalités à l'intérieur de chaque type d'utilisation.

### 4.3 Le déroulement de l'expérimentation

L'expérimentation qui s'est finalement déroulée sur une période d'un peu plus de 2 ans, a connu de nombreux rebondissement dans son organisation.

Il s'est agi tout d'abord du renouvellement de l'équipe Mercurio en cours de projet.

Ensuite le contexte de la crise sanitaire liée au COVID a obligé à adapter à la fois le rythme de travail et l'organisation pour le développement et la production.

Cette crise a également perturbé le déroulé du test des usages grand public, initialement prévu au travers d'une expérimentation en présentielle à l'intérieur du Musée face au bloc de l'Alcazar.

La fermeture du Musée et les incertitudes sur les dates de réouverture de l'exposition du bloc au sein du Musée nous ont conduit à envisager une expérimentation 100% numérique.

Ce contexte a finalement favorisé l'orientation de nos développements vers des technologies 100% web. Cela a permis de prendre un virage stratégique dans le développement de Mercurio, en axant notre stratégie de publication et d'édition de contenus vers une plateforme d'agrégation de services 100% web.

Notre partenaire culturel, la Musée d'Histoire de Marseille, nous a heureusement parfaitement accompagné durant cette expérimentation, et particulièrement pour la partie Expertise où nous avons pu réaliser une étude de qualité grâce au panel d'experts réuni par le musée.

## 5 PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DES SERVICES

### 5.1 Caractéristiques répliquables

La chaîne de production que nous avons mise en place est parfaitement répliquable pour la plupart des objets. Et maintenant, grâce à la possibilité d'assembler une mosaïque de photos, nous n'avons maintenant plus de limite relative à la taille des objets.

Nous sommes désormais techniquement capables de numériser des tableaux ou des fresques de grande longueur ou n'importe quel objet de musée grâce à cette technologie.

Le fait de pouvoir fournir des outils dans un cadre global de projet allant de l'expertise à la médiation est aussi une réelle opportunité permettant de relier les savoirs et les connaissances avec la transmission et la diffusion vers un plus large public, dans une optique de sciences ouvertes et de sciences participatives notamment.

### 5.2 Facteurs clés de succès et freins

Les facteurs clés de succès sont conditionnés par :

- L'utilisation d'un dispositif d'acquisition ad hoc
- Le traitement des données numériques via des algorithmes optimisés
- Un studio de valorisation des objets spécialisé utilisateur
- Un outil de visualisation fluide et dynamique

Grâce à cette expérimentation, Mercurio a pu prendre la mesure de ces différents points clés. Le travail réalisé depuis quelques années nous permet de nous conforter sur la partie amont (les deux premiers points) et nous sommes maintenant prêt à changer d'échelle pour un développement plus industriel. La partie aval demande encore des développements qui seront notamment orientés par les usages.



### 5.3 Actions d'accompagnement pouvant être mises en œuvre

Les résultats de cette étude constituent donc une bonne confirmation de notre proposition de services, qu'il va falloir maintenant consolider autour de nouveaux projets afin d'acquérir l'expérience liée aux usages.

Les actions d'accompagnement à mettre en œuvre concerneront donc la mise en place d'un projet à plus grande échelle, permettant de développer l'usage de l'étude et l'expertise par exemple, autour de différents types de domaines, **tels que l'archéologie, les monuments, l'art rupestre, les tableaux et fresques, les objets de musées...**

De même la valorisation et la transmission des connaissances auprès des grand public pourront être réalisées avec une optique de mise en place d'expériences plus ou moins **immersives**, mais surtout de plus en plus **participatives**.

# ANNEXE

## QUESTIONNAIRE VISITEURS EXPERIMENTATION